

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2006/2007  
*First Semester Examination*  
*Academic Session 2006/2007*

Oktober/November 2006

**EBS 425/3 – Mineral Perindustrian**  
***EBS 425/3 – Industrial Minerals***

Time : 3 hours  
*Masa : 3 jam*

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUHBELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi DUA PULUH soalan dari Bahagian A, DUA PULUH soalan dari Bahagian B dan EMPAT soalan dari Bahagian C.

Jawab SEMUA soalan dari Bahagian A, SEMUA soalan dari Bahagian B dan TIGA soalan dari Bahagian C. Jika calon menjawab lebih daripada empat soalan hanya empat soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Jawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia.

Jangan bawa keluar Soalan Bahagian A dan Bahagian B dari dewan peperiksaan. Tanggalkan Bahagian A dan Bahagian B daripada Bahagian C.

*Please ensure that this paper consists of SEVENTEEN printed pages before you proceed with the examination.*

*This question paper contains TWENTY questions from Part A, TWENTY questions from Part B and FOUR questions from Part C.*

*Answer ALL questions from Part A, ALL questions from Part B and THREE questions from Part C. If candidate answers more than four questions only the first four questions answered in the answer script would be examined.*

*Answer to each and every question must start on a new page.*

*All questions must be answered in Bahasa Malaysia.*

*Please do not remove Part A and Part B from the examination hall. Detach Part A and Part B from Part C.*

...2/-

31  
2006

**BAHAGIAN A****PART A**

Sila isikan tempat kosong dengan jawapan paling tepat yang diberikan seperti berikut:

*Fill in the blanks with the most appropriate answers given below:*

Kelembapan, fluks, tanah, arang batu, talkum, zink, tanpa warna, barit, asid, lempung, lignit, pembakaran, metalurgi, kupram, organik, abu terbang, letupan, antrasit, barit, bentonit, haba, pengkalsinan, putih, kakisan, barium, mineral, sub-bintumin.

*moisture, fluxing, earthy, coal, talc, zinc, colorless, barite, acids, clay, lignite, plastic, combustion, metallurgical, copper, organic, fly ash, explosive, anthracite, barite, bentonite, heating, calcinations, white, corrosive, barium, mineral, sub-bituminous.*

[a] \_\_\_\_\_(1)\_\_\_\_\_ merupakan arang batu termuda dan mengandungi jumlah \_\_\_\_\_(2)\_\_\_\_\_ yang tinggi yang menghasilkan \_\_\_\_\_(3)\_\_\_\_\_ yang lebih rendah berbanding jenis-jenis arang batu yang lain.

[a] \_\_\_\_\_(1)\_\_\_\_\_ is the youngest form of coal and is very high in \_\_\_\_\_(2)\_\_\_\_\_ content resulting in a much lower \_\_\_\_\_(3)\_\_\_\_\_ value than other types of coal.

[b] \_\_\_\_\_(4)\_\_\_\_\_ merupakan sebutan umum bagi sekumpulan bahan \_\_\_\_\_(5)\_\_\_\_\_ lembut semulajadi yang sentiasa berubah-ubah cirinya, berbutir sangat halus, biasanya bersifat \_\_\_\_\_(6)\_\_\_\_\_.

[b] \_\_\_\_\_(4)\_\_\_\_\_ is a general term for a highly variable group of natural materials that are soft \_\_\_\_\_(5)\_\_\_\_\_, extremely fine grained, usually \_\_\_\_\_(6)\_\_\_\_\_.

[c] Sebahagian endapan pasir silika sering diguna terutama sebagai pasir \_\_\_\_\_(7)\_\_\_\_\_. Pengeluaran \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ dan \_\_\_\_\_(9)\_\_\_\_\_ pada loji perleburan tertentu menggunakan pasir sebagai ejen \_\_\_\_\_(10)\_\_\_\_\_.

[c] Some silica sand deposit may cater for the used primarily as \_\_\_\_\_(7)\_\_\_\_\_ sand. The \_\_\_\_\_(8)\_\_\_\_\_ and \_\_\_\_\_(9)\_\_\_\_\_ at some smelter uses the sand as a \_\_\_\_\_(10)\_\_\_\_\_ agent.

[d] \_\_\_\_\_(11)\_\_\_\_\_ secara praktiknya tidak terlarut dalam air serta \_\_\_\_\_(12)\_\_\_\_\_ dan alkali lemah. Ianya juga tidak mudah \_\_\_\_\_(13)\_\_\_\_\_ atau terbakar, serta tidak mempunyai kecenderungan nyata kepada kimia \_\_\_\_\_(14)\_\_\_\_\_ tertentu.

[d] \_\_\_\_\_(11)\_\_\_\_\_ is practically insoluble in water and in weak \_\_\_\_\_(12)\_\_\_\_\_ and alkali. It is neither \_\_\_\_\_(13)\_\_\_\_\_ nor flammable, and does have a marked affinity for certain \_\_\_\_\_(14)\_\_\_\_\_ chemical.

[e] \_\_\_\_ (15) \_\_\_\_ adalah butir-butir pecahan halus baki \_\_\_\_ (16) \_\_\_\_ penghasilan daripada \_\_\_\_ (17) \_\_\_\_ serbuk \_\_\_\_ (18) \_\_\_\_ loji penjanaan kuasa elektrik.

[e] \_\_\_\_ (15) \_\_\_\_ is the finely divided \_\_\_\_ (16) \_\_\_\_ residue resulting from the \_\_\_\_ (17) \_\_\_\_ of powdered \_\_\_\_ (18) \_\_\_\_ in electric generating power plant.

[f] \_\_\_\_ (19) \_\_\_\_ merupakan suatu mineral yang terdiri daripada \_\_\_\_ (20) \_\_\_\_ sulfat dan lazimnya tanpa warna.

[f] \_\_\_\_ (19) \_\_\_\_ is a mineral composed of \_\_\_\_ (20) \_\_\_\_ sulfate and usually colorless in color.

(20 markah)

**BAHAGIAN B**

**PART B**

Pilih mana-mana jawapan yang paling sesuai.

*Choose the most appropriate answers.*

1. Arang batu jenis apakah mengandungi bahan meruap terendah serta kebanyakan kandungan karbon tetap? (*Which coal contains the lower volatile matter and consists of mostly fixed carbon?*)
  - (a) Gambut (*Peat*)
  - (b) Antrasit (*Anthracite*)
  - (c) Lignit (*Lignite*)
  - (d) Bintumin (*Bituminous*)
  - (e) Abu terbang (*Fly-ash*)
  
2. Arang batu adalah sebahagian jenis sebatian karbon atau karbon tulin yang terbentuk daripada? (*Coals are some type of carbon compound or pure carbon formed from?*)
  - (a) Proses hidroterma (*Hydrothermal process*)
  - (b) Hidrolisis sisa-sisa tumbuhan (*Hydrolysis of plants materials*)
  - (c) Bahan-bahan fosil tumbuhan (*Fossilized plant substances*)
  - (d) Batuan sedimen (*Sedimentary rock*)
  - (e) Arang (*Charcoal*)
  
3. Sebutan yang manakah PALSU atau tidak berkaitan dengan pembentukan arang batu? (*Which term is UNTRUE or not related to coal formation?*)
  - (a) Vtrinit (*Vitrinite*)
  - (b) Kaolifikasi (*Coalification*)
  - (c) Gred tertinggi (*High-rank*)
  - (d) Lapisan (*Seam*)
  - (e) Arang kok (*Coke*)

...6/-

---

4. Secara semulajadi lempung yang terbentuk jarang sekali tulen, iaitu terdiri daripada sejenis mineral lempung sahaja. Ia lazimnya mengandungi pelbagai jenis bendasing (mineral) bukan lempung seumpama KECUALI? (*Clays occurring in nature are rarely pure, single clay minerals. They usually contain a variety of non-clay impurities such as, EXCEPT?*)
- (a) Kaolinit dan Illit (*Kaolinite and illite*)
  - (b) Kuarza dan mika (*Quartz and mica*)
  - (c) Kalsit dan mika (*Calcite and mica*)
  - (d) Felspar dan pirit (*Feldspar and pirit*)
  - (e) Kuarza dan kaolin (*Quartz and kaolinite*)
5. Jenis lempung yang diguna secara meluas sebagai mineral penyalut dan pengisi kertas (60%) ialah? (*Which clay mineral is widely used as paper coating and filling (60%)?*)
- (a) Lempung api (*Fire clay*)
  - (b) Kaolin (*Kaolin*)
  - (c) Lempung biasa (*Common clay*)
  - (d) Bentonit (*Bentonite*)
  - (e) Lempung bebola (*Ball clay*)
6. Lempung api diguna secara meluas untuk? (*Fire clay is widely utilized for?*)
- (a) Simen (*Cement*)
  - (b) Bata dan refraktori (*Brick and refractory*)
  - (c) Founderi dan simen (*Foundry and cement*)
  - (d) Refraktori (*Refractory*)
  - (e) Perencat api (*Fire retardant*)

7. Gelas "Apung" selalunya merujuk kepada? (*"Float" glass is often referred to as*)?
- (a) Kaca plat (*Flat glass*)
  - (b) Kaca kristal (*Crystal glass*)
  - (c) Kaca optic (*Optical glass*)
  - (d) Kaca bekas pengisi (*Container glass*)
  - (e) Borosilikat (*Borosilicate*)
8. Pasir silika mempunyai bilangan penggunaan industri yang banyak bergantung kepada ciri-ciri tertentu, KECUALI? (*Silica sands have a large number of other industrial uses depending on their characteristics, EXCEPT for*)?
- (a) Penuras air (*Water filtration*)
  - (b) Pasir Founderi (*Foundry sand*)
  - (c) Refraktori (*Refractory*)
  - (d) Pasir pelakar (*Sand blasting*)
  - (e) Pengeluaran silikon (*Silicon production*)
9. Kenyataan yang manakah TIDAK BENAR mengenai talkum? (*Which statement is UNTRUE about talc?*)
- (a) Takat lebur talkum, iaitu 1500°C (*Talc's melting point is at 1500°C*)
  - (b) Talkum-klorit dan talkum-karbonat adalah jenis utama talkum (*Two main types of talc deposit are talc-chlorite and talc-carbonate*)
  - (c) Talkum adalah mineral magnesium karbonat (*Talc is magnesium carbonate mineral*)
  - (d) Pipih, lembut dan hidrofobik adalah ciri-ciri talkum (*Platyness, softness and hydrophobic are the characteristics of talc*)
  - (e) Talc is a low to medium grade metamorphic rock

10. Apakah sifat-sifat unik pirofilit? (*What are the key properties of pyrophyllite*)?
- (a) Boleh dibentuk (*Can be moulded*)
  - (b) Secara termal tidak stabil di bawah 400°C (*Thermally unstable under 400°C*)
  - (c) Skala Mohr melebihi 3.00 (*Mohr's hardness more than 3.00*)
  - (d) Boleh imesin dan digores dengan kuku (*Can be machined and scratched with finger nail*)
  - (e) Keluarga mineral karbonat (*Family mineral of carbonate*)
11. Parameter tertentu gred pasir silika yang manakah kurang penting bagi pembuatan kaca? (*Which specific parameter is less important for silica sand grade for glassmaking*)?
- (a) Kandungan silika minimum (*Minimum silica level*)
  - (b) Paras kobalt dan vanadium maksimum (*Maximum Cobalt and vanadium level*)
  - (c) Paras alkali (*Alkali levels*)
  - (d) Kandungan lembapan dan pengembangan termal (*Moisture content & thermal expansion*)
  - (e) Taburan saiz butiran (*Particle size distribution*)
12. "Frac sand" adalah istilah yang digunakan bagi aplikasi pasir silika dalam? (*"Frac sand" is a term used for application of sand in*)?
- (a) Penurasan dan pengeluaran air (*Filtration and water production*)
  - (b) Cat dan salutan (*Paint and coating*)
  - (c) Produk binaan (*Building product*)
  - (d) Seramik dan refraktori (*Ceramics & refractory*)
  - (e) Pemulihan Minyak dan gas (*Oil and gas recovery*)



13. Pasaran terbesar industri bagi penggunaan pasir silika ialah? (*Which is the biggest industrial market consumption of industrial silica?*)
- (a) Pasir foundri dan pelelas (*Foundry sands and abrasive*)
  - (b) Pembuatan kaca dan pasir foundry (*Glass making and foundry sand*)
  - (c) Pelelas (*Abrasive*)
  - (d) Metal silikon dan pelelas (*Silicon metal and abrasive*)
  - (e) Telaga minyak dan pelelas (*Oil well and abrasive*)
14. Barit adalah mineral berkomposisi Barium sulfat. Kenyataan manakah PALSU mengenai barit? (*Barite is a mineral composed of Barium Sulfate. Which statement is UNTRUE about barite?*)
- (a) Mineral berat lazim (*Common heavy mineral*)
  - (b) Perkataan Greek "barus" (berat) (*Greek word "barus" (heavy)*)
  - (c) Bersekutu dengan bijih Pb-Zn (*Associated with Pb-Zn ore*)
  - (d) Mineral rija dalam telerang mineral (*Gangue mineral in ore vein*)
  - (e) Kimia beracun (*A toxic chemical*)
15. Mineral yang manakah digunakan secara meluas sebagai agen pemberat dalam bendalir penggerudian? (*Which minerals are widely used as weighting agent in all types of drilling fluids?*)
- (a) Dolomit dan Diatomit (*Dolomite and Diatomite*)
  - (b) Bentonit dan Barit (*Bentonite and Barite*)
  - (c) Barit dan Dolomit (*Barite and Dolomite*)
  - (d) Bromin dan Barit (*Bromine and Barite*)
  - (e) Bentonit dan Bromin (*Bentonite and Bromine*)

16. Terdapat enam jenis lempung dalam pasaran dunia, iaitu KECUALI? (Six types of clays are available in the world market, namely EXCEPT)?
- (a) Lempung biasa (*Common clay*)
  - (b) Fuller-earth
  - (c) Kaolinit (*Kaolinite*)
  - (d) Lempung api (*Fire clay*)
  - (e) Kaolin (*Kaolin*)
17. Lempung bebola terutamanya terdiri daripada \_\_\_\_\_ dan sejumlah kecil mineral-mineral seumpama \_\_\_\_\_.? (*Ball clay consists primarily of \_\_\_\_\_ mineral and minor amount such as \_\_\_\_\_ minerals*)?
- (a) Illit, klorit dan smetit (*Illite, chlorite and smectite*)
  - (b) Kaolinit, klorit dan smetit (*Kaolinite, illite, chlorite, smectite*)
  - (c) Kaolinit, monmorillonit, illit dan bahan organik (*Kaolinite, monmorillonite, illite and organic materials*)
  - (d) Kaolinit, illit, klorit dan quartz (*Kaolinite, illite, chlorite and quartz*)
  - (e) Common clay and illite
18. Lempung jenis apakah terbentuk melalui proses perubahan batuan vulkanik? (*Which clay type is formed or derived from alteration of volcanic rock?*)
- (a) Kaolin
  - (b) Bentonit (*Bentonite*)
  - (c) Klorit (*Chlorite*)
  - (d) Illit (*Illite*)
  - (e) Lempung bebola (*Ball clay*)

19. Aspek-aspek berikut lazimnya diambil kira dalam proses kajian penilaian kesesuaian ekonomi endapan? *(The following aspects are normally taken into consideration in the process of economic deposit feasibility study, EXCEPT)?*
- (a) Pasarana (*Amenities*)
  - (b) Pengangkutan (*Transportation*)
  - (c) Kestabilan Politik (*Political stability*)
  - (d) Keperluan tenaga (*Power requirement*)
  - (e) Lokasi loji (*Plant location*)
20. Mineral yang manakah bukan daripada ahli kumpulan mineral feldspar? *(Which mineral is not a member of plagioclase feldspar mineral group?)*
- (a) Sanidin (*Sanidine*)
  - (b) Andesin (*Andesine*)
  - (c) Anortit (*Anorthite*)
  - (d) Oligoklas (*Oligoclase*)
  - (e) Bitownit (*Bytownite*)

(20 markah)

**BAHAGIAN C**

**PART C**

Jawab hanya mana-mana tiga (3) soalan berikut:

*Answer only any three (3) of the following:*

1. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut.

- [a] Felspar merupakan mineral pembentukan lazim batuan yang mempunyai formula kimia umum  $x\text{Al}(\text{Al},\text{Si})_3\text{O}_8$  yang secara komersil dilombong daripada punca batuan tertentu. Sila bincangkan jenis-jenis punca batuan yang lazim diusahakan secara komersil feldspar, dan nyatakan juga tiga keluarga utama feldspar serta komposisi kimia masing-masing.
- [b] Dalam pertimbangan ekonomi atau sistem pengelasan arang batu, sumber endapan arang batu dikategorikan kepada “dikenalpasti” dan “belum ditemui”. Sila bincangkan konsep yang digunakan dalam pengelasan tersebut, dan untuk kategori yang “dikenalpasti”, apakah yang dimaksudkan oleh “terbukti”, “tentu ukur”, “ditunjukkan” dan “ramal”.
- [c] Apakah itu pasir silika industri? Setiap aplikasi tertentu mempunyai tuntutan spesifikasi yang tersendiri, pasir silika untuk pembuatan kaca adalah juga berbeza berbanding penggunaan lain. Secara ringkas bincangkan spesifikasi yang diperlukan bagi tujuh jenis kaca, iaitu sifat-sifat kimia dan fizik terperinci.

(20 markah)

Answer any two (2) of the following

- [a] *Feldspar is the most common rock-forming mineral with a general chemical formula of  $xAl(Al,Si)_3O_8$  which are commercially mined from specific rock type. Please discuss the common rock types commercially mined for feldspar, and state 3 distinguished feldspar families and their respective chemical composition.*
- [b] *In coal economic consideration or classification system, the sources of coal bed are categorized into identified and undiscovered. Please discuss the concept employed in this classification, and in identified category, what is the meaning of demonstrated, measured, indicated and inferred.*
- [c] *What is industrial silica sand? Owing to the demanding specifications required for each application, silica sand for glassmaking is distinct from that used for other purposes; briefly discuss the intended specification for seven types of glass, detailed chemical and physical properties.*

(20 marks)

2. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut.

- [a] Bagaimanakah batuan mengandungi arang batu terbentuk, dan apakah komponen-komponen penting arang batu?
- [b] Apakah perbezaan antara tanah liat/lempung industri dengan mineral lempung? Secara ringkas bincangkan faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan tanah liat yang terbahagi kepada primer dan sekunder?
- [c] Lempung memainkan peranan penting dalam banyak industri. Kebergunaannya adalah bergantung kepada sifat-sifat kimia dan fizik serta ciri-ciri istimewa yang lain. Secara ringkas bincangkan sifat-sifat serta ciri-ciri ini yang membezakan jenis-jenis lempung ini.

(20 markah)

*Answer any two (2) of the following.*

- [a] How are the coal-bearing rocks formed, and what are the components of coal?*
- [b] What is the difference between (industrial) clay and clay mineral? Briefly discuss the factors that governed the formation of clay which are divided into primary and secondary?*
- [c] Clay plays very important roles in many industries. Their usefulness depends upon physical and chemical properties and other special characteristics. Briefly discuss these properties and characteristics that distinguish between the different clay types.*

(20 marks)

3. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut.

- [a] Nyatakan jenis-jenis lempung komersil utama, dan secara ringkas terangkan komposisi mineral serta aplikasi utama lempung-lempung ini.
- [b] Apakah itu mineral perindustrian dan kategori-kategorinya? Mineral perindustrian digunakan secara meluas sebagai "pengisi", "pelanjut" dan "pigmen", sila senaraikan industri akhir, produk/fungsi dan mineral yang digunakan dalam sektor ini.
- [c] Apakah itu barit daripada pandangan kejadian geologi, mineralogi dan selanjutnya peranan aplikasi serta masa hadapannya dalam industri petroleum? Nyatakan juga tiga penggunaan industri lain bagi barit.

(20 markah)

*Answer any two (2) of the following.*

- [a] State the major types of commercial clays, and briefly describe their respective mineral composition and major applications?*
- [b] What are Industrial mineral and their categories? Industrial mineral is also widely used as fillers, extenders and pigments; please indicate the end users industry, product/function and mineral used in this sector.*
- [c] What is barite which respect to geological occurrence, mineralogy and by far its application role and future in the petroleum industry? State also three other major uses of barite in the industry.*

(20 marks)

4. Jawab mana-mana dua (2) soalan berikut.

- [a] Daripada segi geologi, terdapat pelbagai kualiti batu kapur yang berbeza, terbentuk dalam persekitaran yang berlainan oleh pelbagai mekanisma, dan kefahaman cara pembentukannya adalah panduan penting sewaktu mempertimbangkan lokasi endapan karbonat ini dan penggunaannya. Secara ringkas bincangkan pendekatan dan pertimbangan yang perlu diambil kira sewaktu penilaian sumber ini bagi pelbagai aplikasi industri.
- [b] Apakah itu talkum dan mineral sekutu lain, serta sifat-sifat terunggulnya? Juga bincangkan secara ringkas amalan lazim perlombongan dan pemprosesan produksi komersil talkum ini.
- [c] Secara ringkas nyata dan bincangkan kepentingan dan kegunaan mineral perindustrian dalam industri berkaitan metalurgi dan refraktori.

(20 markah)



Answer any two (2) of the following

- [a] *Geologically, there are many different types of limestone, formed in different environments by a variety of mechanisms, and understanding their formation is a useful guide when considering the location of carbonate deposits and their utilisation. Briefly discuss the approaches and considerations which are taken into account whilst evaluating this resource for many industrial applications.*
- [b] *What is talc and associated mineral, and their distinguished properties? Also briefly discuss the mining and processing practices normally involved in the commercial production of talc.*
- [c] *Briefly state and discuss the importance and application of industrial minerals in the metallurgical and refractory related industries.*

(20 marks)